

BEST AVAILABLE COPY



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 29 293.4

Anmeldetag: 30. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: ZF Lenksysteme GmbH, 73527 Schwäbisch
Gmünd/DE

Bezeichnung: Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in
einer Fahrzeug-Lenkeinrichtung

IPC: B 62 D 15/02

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Remus

1 Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenkeinrichtung

5 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein damit ausgestattetes Lenksystem nach dem Oberbegriff des nebengeordneten Anspruchs.

10 Die DE 100 37 211 A1 beschreibt eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung einer Lenkhandhabe eines Fahrzeug-Lenksystems. Ein auf einer Lenkwelle angeordnetes axial verschiebbares Element bildet mit einer als Gewinde ausgebildeten getrieblichen Verbindung auf der Lenkwelle eine
15 Bewegungsschraube. Das axial verschiebbare Element ist in einer Längsführung, bestehend aus einer Schiebestange an dem Element und einem Führungskanal für die Schiebestange axial geführt. Eine magnetische Unregelmäßigkeit an dem axial verschiebbaren Element wird dabei von einem galvano-magnetischen Sensor
20 detektiert und die Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements erfasst. Damit ist zwar eine absolute Erfassung der Drehbewegung der Lenkhandhabe ermöglicht, die beschriebene Einrichtung ist aber wegen des unvermeidlichen Spiels der Längsführung nicht exakt.

25 Die EP 1 114 765 A2 beschreibt eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenksystem, wobei über ein spielfreies Getriebe die Drehbewegung der zu erfassenden Welle in eine Drehbewegung einer Schraubenwelle übersetzt wird. Die Drehbewegung der Schraubenwelle wird ähnlich wie bei der in der DE 100 37 211 A1 beschriebenen Welle erfasst, wobei das axial verschiebbare Element in radialer Richtung der Welle federbelastet sein kann.

30 Die in der EP 1 114 765 A2 beschriebene Einrichtung ist aufwändig herzustellen und hat einen verhältnismäßig großen Bauraumbedarf. Zudem ist eine Spielfreistellung der Längsführung des axial verschiebbaren Elements nicht ganz gegeben. Die Messgenauigkeit der Einrichtung ist dadurch beeinträchtigt.

35 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenksystem zu schaffen, die bei einfachem Aufbau und geringstem Bauraumbedarf eine sehr hohe Messgenauigkeit ermöglicht. Außerdem soll eine damit ausgestattetes Lenksystem vorgeschlagen werden.

1

Die Aufgabe wird mit einer Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst sowie mit einem Lenksystem mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs.

5

Demnach ist in einem Gestell eine Welle drehbar gelagert, auf der ein in Richtung der Welle axial verschiebbares Element angeordnet ist, das über eine, die Drehbewegung der Welle in eine Längsbewegung umformende getriebliche Verbindung mit der Welle verbunden ist. Das axial verschiebbare Element ist mit einer in radialer Richtung der Welle vorgespannten Längsführung in axialer Richtung geführt, wobei eine die Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements erfassenden Nachweiseinrichtung vorgesehen ist. Erfindungsgemäß erfolgt die Anlage eines gestellseitigen Bauelements der Längsführung an dem axial verschiebbaren Element an zueinander schräg und in axialer Richtung des axial verschiebbaren Elements verlaufenden ersten Schrägflächen. Das axial verschiebbare Element und die Welle greifen über zweite Schrägflächen der getrieblichen Verbindung spielfrei ineinander, wobei die ersten Schrägflächen und die zweiten Schrägflächen gleiche Neigungsrichtungen zueinander haben. Die Erfindung geht also von der Erkenntnis aus, dass sowohl die ersten als auch zweiten Schrägflächen gleichförmig ausgebildet sind, wobei sie gleich, vorzugsweise trapezförmig ausgeprägte, Neigungsrichtungen aufweisen. Mit anderen Worten: Es wird die für die axiale Führung vorgesehenen ersten Schrägflächen gleich wie die zweiten Schrägflächen entlang der Umlaufrichtung der getrieblichen Verbindung geformt. Das hat den Vorteil, dass ein über das gestellseitige Bauelement auf die ersten Schrägflächen ausgeübter radial ausgerichteter Druck in der getrieblichen Verbindung eine axiales Anpressen der dortigen zweiten Schrägflächen bewirkt und somit für eine ausreichende Spielfreiheit, die eine effektiven Formschluss sicherstellt, sorgt.

25

Diese einfach zu realisierende Spielfreistellung der Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung erlaubt eine hohe Messgenauigkeit der Einrichtung. Es wird also eine sehr genaue Sensor-Messeinrichtung geschaffen.

30

Die getriebliche Verbindung zwischen der Welle und dem axial verschiebbaren Element ist vorzugsweise schraubenartig oder gewindeartig gebildet und weist entsprechende (zweite) Schrägflächen an der Welle und / oder (erste) Schrägflächen an dem axial verschiebbaren Element auf, die aneinander anliegen. Die

35

- 1 Schrägflächen der getrieblichen Verbindung und die Schrägflächen zwischen dem gestellseitigen Bauelement und dem axial verschiebbaren Element weisen jeweils gleiche Richtungen ihrer Neigungen auf. Das gestellseitige Bauelement ist vorzugsweise ein Druckstück, das etwa durch Federkraft oder hydraulischem Druck, 5 vorgespannt ist. Das verschiebbare Element ist vorzugsweise als Mutter ausgebildet, die auf der als Gewinde ausgebildeten Welle axial geführt wird.

Durch die Vorspannung des gestellseitigen Bauelements der Längsführung zu dem axial verschiebbaren Element hin, oder in Abhängigkeit von der Neigungsrichtung 10 aller Schrägflächen auch von dem axial verschiebbaren Element weg, kommen alle genannten Schrägflächen spielfrei zur Anlage, wodurch eine hohe Messgenauigkeit der Nachweiseinrichtung zwischen dem Gestell und dem axial verschiebbaren Element resultiert.

- 15 Es ist zweckmäßig, die ersten Schrägflächen an dem axial verschiebbaren Element in einer axial geführten, radial von der Mantelfläche des Elements zu dessen Längsachse gerichteten Vertiefung anzuordnen. Die Vertiefung hat dabei bevorzugt trapezförmigen Querschnitt.

- 20 In diese Vertiefung kann das gestellseitige Bauelement der Längsführung mit seinen Flanken, d.h. mit seinen (ersten) Schrägflächen, in Anlage mit den (ersten) Schrägflächen der Vertiefung gelangen, was eine spielfreie Längsführung des axial verschiebbaren Elements ergibt.

- 25 Das axial verschiebbare Element ist dabei bevorzugt ring- oder zylinderförmig oder hülsenförmig oder eckig um die Welle gebildet, wobei die getriebliche Verbindung zwischen Welle und axial verschiebbaren Element als Gewinde, eine Bewegungsschraube bildend, ausgebildet sein kann. Das Gewinde ist bevorzugt als Trapezzgewinde oder als Kugelumlauf gebildet.

- 30 Um den Bauraumbedarf der Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung zu minimieren, ist das gestellseitige Bauelement der Längsführung mit seinem überwiegenden Anteil seiner radialen Erstreckung in der Vertiefung des axial verschiebbaren Elements untergebracht.

- 35 Die Drehbewegung der Welle wird über die getriebliche Verbindung zwischen der

1 Welle und dem axial verschiebbaren Element in eine Längsbewegung desselben
umgeformt. Über die Nachweiseinrichtung mit einer Auswerteschaltung wird die
Längsverschiebung des axial verschiebbaren Elements erfasst. Zu diesem Zweck ist
an dem Umfang des axial verschiebbaren Elements ein Sensor oder ein Signalgeber
5 angeordnet, der jeweils mit einem Signalgeber oder Sensor, welcher benachbart zu
diesem an dem Gestell oder gestellseitigen Bauelement der Längsführung
angeordnet ist, kommuniziert.

Der Sensor kann ein magnetoresistiver Sensor sein, welcher im wesentlichen aus
10 einer oder mehreren mäanderförmigen Leiterbahnen aus einer ferromagnetischen
Nickel-Kobalt-Legierung, die auf einem Siliziumsubstrat aufgedampft ist und durch
eine Silizium-Nitrid-Schutzschicht passiviert ist, gebildet wird. Der Widerstand der
ferromagnetischen Nickel-Kobalt-Legierung zeigt eine starke Abhängigkeit von
einem Magnetfeld in Bezug auf die Magnetfeldrichtung.

15 Der Signalgeber kann ein Stabmagnet sein, der bevorzugt eine größere axiale
Erstreckung als der konstruktiv vorgegebene Messbereich der Längsbewegung des
axial verschiebbaren Elements ist, um eine Einbautoleranz des Signalgebers oder
des axial verschiebbaren Elements relativ zu dem Sensor zu ermöglichen. Es kann
20 auch zweckmäßig sein, den Signalgeber als Ringmagneten auszubilden.

Um insbesondere die Redundanz der Nachweiseinrichtung zu ermöglichen, kann es
zweckmäßig sein, mehrere Sensoren und mit diesen kommunizierende Signalgeber
in Umfangsrichtung und / oder Längsrichtung des axial verschiebbaren Elements und
25 an dem Gestell anzuordnen.

Es kann zweckmäßig sein, das axial verschiebbare Element als Mutter auszuführen,
die auf einer als Lenkspindel ausgebildeten Welle axial beweglich angeordnet ist.
Diese Anordnung eignet sich besonders zur Erfassung des Lenkwinkels im Bereich
30 der Lenkhandhabe (Lenkrad).

Auch kann es zweckmäßig sein, das verschiebbare Element als Gewindemutter
auszubilden, wobei die Welle als Gewindestück ausgebildet ist, auf welchem die
Gewindemutter axial beweglich angeordnet ist. Das Gewindestück wiederum ist an
35 einer Lenkmutter angebracht, welche über ein Kugelumlaufgewinde auf eine
Zahnstange wirkt. Damit kann der Lenkwinkel auch im Bereich der Zahnstange

1 mittels der vorgeschlagenen Messeinrichtung erfasst werden.

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der folgenden Zeichnungen näher beschrieben:

5

Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung an einer Lenkspindel;

Fig. 2 zeigt einen schematischen Längsschnitt entlang der Linie I-I durch die in der Fig. 1 dargestellten Messeinrichtung;

10

Fig. 3 zeigt einen schematischen Querschnitt einer anders ausgebildeten Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung an einer Zahnstange.

In Figur 1 ist ein schematischer Querschnitt durch eine Einrichtung 1 zur Erfassung einer Drehbewegung einer Welle 3 in einer Fahrzeug-Lenksystem gezeigt.

15

In dem Gestell 2 ist die als Lenkwelle ausgebildete Welle 3 drehbar gelagert. Mit der Einrichtung 1 soll die Drehbewegung und die Drehstellung der Welle 3 absolut erfasst werden. Zu diesem Zweck ist eine Nachweiseinrichtung 7 vorgesehen, die aus einem Signalgeber 14, der als Stabmagnet 17 ausgebildet ist, und einem Sensor 20 15, der als magnetoresistiver Sensor oder Sensorfläche 16 gebildet ist, besteht.

Wie Figur 2 in einem Längsschnitt entlang der Linie I-I in Figur 1 durch die Einrichtung 1 zur Erfassung einer Drehbewegung zeigt, erstreckt sich der Stabmagnet 17 über einen axialen Bereich 18 eines axial verschiebbaren Elements 25 4, das auf der Welle 3 angeordnet ist und ist an diesem Element 4 festgelegt.

Dem Stabmagneten 17 ist mit geringem radialen Abstand gegenüberliegend der Sensor 15 angeordnet. Der Sensor 15 befindet sich fest an dem Gestell 2. Es kann auch zweckmäßig sein, den Sensor an dem axial verschiebbaren Element 4 30 anzuordnen und den Stabmagneten 17 gestellfest anzuordnen.

Eine getriebliche Verbindung 5 zwischen der Welle 3 und dem axial verschiebbaren Element 4 bewirkt zusammen mit einer an dem Gestell 2 und zwischen diesem und dem axial verschiebbaren Element 4 angeordneten Längsführung 6, dass das axial 35 verschiebbare Element 4 bei Drehung der Welle 3 in Pfeilrichtung X in Figur 2 axial verschoben wird. Die getriebliche Verbindung 5 ist in dem gezeigten

1 Ausführungsbeispiel als Gewinde 12, insbesondere als Trapezgewinde 13 mit
Kopfspeil ausgebildet. Das zylinderförmig-hölsenförmige, axial verschiebbare
Element 4 bildet mit dem Trapezgewinde 13 und der Welle 3 eine
Bewegungsschraube.

5 Bewegt sich bei einer Drehung der Welle 3 der Stabmagnet 17 mit dem axial
verschiebbaren Element 4, wird der magnetoresistive Sensor 16 durch die Feldlinien
des Stabmagneten 17 durchflutet und ein Signal – planare Hallspannung oder
10 Widerstandsänderung – in dem Sensor 16 generiert. Das Signal kann von einer
Steuerungs- und / oder Regelungseinheit der Fahrzeug-Lenksystem ausgewertet
und zur Ansteuerung eines Servomotors der Fahrzeug-Lenksystem herangezogen
werden. Das axial verschiebbare Element 4 kann auch, anstatt auf einer Lenkwelle
auf einer Lenkmutter angeordnet sein, wobei die Nachweiseinrichtung die
Längsbewegung einer Zahnstange erfasst.

15 Um eine hohe Messgenauigkeit der Einrichtung bei geringstem Bauraumbedarf der
Einrichtung 1 zur Erfassung einer Drehbewegung zu bewirken, bedarf es einer
Spielfreistellung der Längsführung 6 und der als Trapezgewinde 13 ausgebildeten
getrieblichen Verbindung 5 zwischen der Welle 3 und dem axial verschiebbaren
20 Element 4. Zu diesem Zweck ist ein gestellseitiges Bauelement 8 der Längsführung
6 vorgesehen, welches in dem Ausführungsbeispiel in Richtung auf die Längsachse
19 der Welle 3 und des axial verschiebbaren Elements 4 vorgespannt oder
angefedert ist.

25 Das gestellseitige Bauelement 8 der Längsführung 6 ist an ersten Schrägflächen 9,9'
die schräg zueinander und in Richtung der Längsachse 19 verlaufen, zur Anlage an
dem axial verschiebbaren Element 4 gebracht. In dem Ausführungsbeispiel weisen
das gestellseitige Bauelement 8 der Längsführung 6 (erste) Schrägflächen 9 als
auch das axial verschiebbare Element 4 (erste) Schrägflächen 9' auf. Die
30 Schrägflächen 9' an dem axial verschiebbaren Element 4 sind als trapezförmig sich
annähernde Flächen ausgebildet. Das gestellseitige, angefederte Bauelement 8 der
Längsführung 6 ragt in die so gebildete Vertiefung 11 in dem axial verschiebbaren
Element 4 und liegt mit seinen Schrägflächen 9 an den Schrägflächen 9' der
Vertiefung 11 spielfrei an.

35 Durch das Trapezgewinde 13 sind zweite Schrägflächen 10,10' zwischen dem axial

- 1 verschiebbaren Element 4 und der Welle 3 geschaffen, die zueinander gleiche Neigungsrichtungen wie die ersten Schrägflächen 9,9' der Längsführung 6 haben. Zudem hat das Trapezgewinde 13, wie auch das gestellseitige Bauelement 8 in der Vertiefung 11 Kopfspiel, sodass durch das gestellseitige, angefederte Bauelement 8
- 5 der Längsführung 6 sämtliche genannten Schrägflächen 9,9', 10,10' spielfrei anliegen und auf diese Weise mit minimiertem Aufwand die Einrichtung 1 dauerhaft spielfrei gehalten ist.

- 10 Der Bauraumbedarf der Einrichtung 1 wird dadurch minimiert, dass das gestellseitige Bauelement 8 der Längsführung 6 flach gehalten ist und mit seinem überwiegenden Anteil seiner radialen Erstreckung in die Vertiefung 11 des axial verschiebbaren Elements 4 ragt. Die getriebliche Verbindung 5 kann ein Gewinde oder eine schraubenförmige Kulissenführung oder ein Kugelumlauf sein.

- 15 Um die Justage der Nachweiseinrichtung 7 zu vereinfachen und Einbautoleranzen der Nachweiseinrichtung 7 zu ermöglichen, ist vorgesehen, den Stabmagneten 17 oder Signalgeber 14 in seiner axialen Erstreckung 18 größer zu wählen, als dies der konstruktiv vorgegebene Messbereich der Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements 4 erfordert.

20

In der Fig. 3 ist als zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Mess-Einrichtung 1' dargestellt. Dort wird die Anordnung der Messeinrichtung an einer Zahnstange 129 in einer Elektrolenkung gezeigt. Diese ist mit einem Kugelumlaufgewinde 135 versehen, das mit einer Lenkmutter 128 zusammenwirkt.

- 25 Die Lenkmutter 128 ist im Gehäuse 100 durch ein Lager mit Wälzkörper 111 gelagert und wird von einem Elektromotor 126 über ein als Riementrieb 127 gestaltetes Getriebe angetrieben, wodurch die Zahnstange 129 oder auch Schubstange unterstützend zur manuellen Auslenkung über ein nicht dargestelltes Lenkritzell ausgelenkt werden kann. Zur Erfassung der Lenkbewegung und damit auch des
- 30 Lenkwinkels ist die Lenkmutter 128 mit einem Gewindestück 133 versehen, auf dem eine Gewindemutter 136 axial beweglich angeordnet ist. Das Gewindestück 133 und die Gewindemutter 136 stellen die erfindungsgemäß ausgebildeten Komponenten, nämlich die drehbar gelagerte Welle bzw. das axial verschiebbare Element dar, die zueinander gleich ausgebildete Schrägflächen (hier nicht dargestellt, vergl. aber Fig. 2) aufweisen. Daran angeordnet sind die Sensorkomponenten 130 und 131 zur Erfassung der axialen Bewegung 137 der Gewindemutter 136.

- 5 1) Einrichtung (1) zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenksystem, mit einer in einem Gestell (2) drehbar gelagerten Welle (3), auf der ein in Richtung der Welle (3) axial verschiebbares Element (4) angeordnet ist, das über eine, die Drehbewegung der Welle (3) in eine Längsbewegung umformende getriebliche Verbindung (5) mit der Welle (3) verbunden ist, wobei das axial verschiebbare Element (4) mit einer in radialer Richtung der Welle (3) vorgespannten Längsführung (6) in axialer Richtung geführt ist, und mit einer die Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements (4) erfassenden Nachweiseinrichtung (7), dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage eines gestellseitigen Bauelements (8) der Längsführung (6) an dem axial verschiebbaren Element (4) an zueinander schräg und in axialer Richtung des axial verschiebbaren Elements (4) verlaufenden ersten Schrägflächen (9,9') erfolgt und das axial verschiebbare Element (4) und die Welle (3) über zweite Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) spielfrei ineinander greifen, wobei die ersten Schrägflächen (9,9') zwischen dem gestellseitigen Bauelement (8) und dem axial verschiebbaren Element (4) und die zweiten Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) gleiche Neigungsrichtungen zueinander haben.
- 25 2) Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element eine Mutter (4) ist, dass die Welle eine Gewindespindel, insbesondere eine Lenkspindel (4), ist und dass das gestellseitige Bauelement ein Druckstück (8) ist, das die Mutter (4) radial an die Gewindespindel (4) drückt.
- 30 3) Einrichtung (1') nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element eine Gewindemutter (4) ist; dass die Welle ein Gewindestück (133) ist, das an einer Lenkmutter (128) angeordnet ist, die das Kugelumlaufgewinde (135) einer Zahnstange (129) antreibt.

1

- 4) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage des gestellseitigen Bauelements (8) zur Längsführung (6) des axial verschiebbaren Elements (4) an den ersten Schrägflächen (9, 9') erfolgt.

5

- 5) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Schrägflächen (9') des axial verschiebbaren Elements (4) Teil einer sich radial zu der Welle (3) hin erstreckenden Vertiefung (11) an dem axial verschiebbaren Element (4) sind.

10

- 6) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die ersten Schrägflächen (9, 9') als auch die zweiten Schrägflächen (10, 10') trapezförmig ausgeprägte Neigungsrichtungen aufweisen.

15

- 7) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element (4) ring- oder zylinderförmig oder eckig um die Welle (3) gebildet ist und die getriebliche Verbindung (5) ein Gewinde (12) zwischen der Welle (3) und dem axial verschiebbaren Element (4) ist.

20

25

- 8) Einrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde (12) ein Trapezgewinde (13) mit Kopfspiel ist.

30

- 9) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das gestellseitige Bauelement (8) der Längsführung (6) mit seinem überwiegenden Anteil seiner radialen Erstreckung in die Vertiefung (11) des axial verschiebbaren Elements (4) ragt.

35

1

10) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Spielfreistellung der Längsführung (6) und der getrieblichen Verbindung (5) das gestellseitige Bauelement (8) der Längsführung (6) in radialer Richtung zu der Welle (3) hin vorgespannt ist.

5

11) Einrichtung (1) nach einem der einem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachweiseinrichtung (7) aus einem an dem axial verschiebbaren Element (4) angeordneten Signalgeber (14) und einem mit diesem kommunizierenden Sensor (15) an dem Gestell (2) oder dem gestellseitigen Bauelement (8) der Längsführung (6) gebildet ist.

10

12) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachweiseinrichtung (7) aus einem an dem axial verschiebbaren Element (4) angeordneten Sensor (15) und einem mit diesem kommunizierenden Signalgeber (14) an dem Gestell (2) oder dem gestellseitigen Bauelement (8) der Längsführung (6) gebildet ist.

15

20

13) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (15) ein magnetoresistiver Sensor (16) ist und der Signalgeber (14) ein Stabmagnet (17) oder ein Ringmagnet ist.

25

14) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (14) eine größere axiale Erstreckung (18) als der konstruktiv vorgegebene Messbereich der Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements (4) hat.

30

15) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Sensoren (15) oder mehrere Signalgeber (14) über den Umfang und/ oder in Längsrichtung des axial verschiebbaren Elements (4) angeordnet sind.

35

1

16) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element (4) auf einer Lenkwelle
angeordnet ist und die Nachweiseinrichtung (7) die Drehung einer Lenkhandhabe
erfasst.

5

10

17) Einrichtung (1) einem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element (4) auf einer als
Lenkmutter ausgebildeten Welle angeordnet ist und die Nachweiseinrichtung (7)
die Längsbewegung einer Zahnstange erfasst.

15

20

25

30

18) Fahrzeug-Lenksystem mit einer Einrichtung (1) zur Erfassung einer
Drehbewegung in dem Fahrzeug-Lenksystem, mit einer in einem Gestell (2)
drehbar gelagerten Welle (3), auf der ein in Richtung der Welle (3) axial
verschiebbares Element (4) angeordnet ist, das über eine, die Drehbewegung der
Welle (3) in eine Längsbewegung umformende getriebliche Verbindung (5) mit
der Welle (3) verbunden ist, wobei das axial verschiebbare Element (4) mit einer
in radialer Richtung der Welle (3) vorgespannten Längsführung (6) in axialer
Richtung geführt ist, und mit einer die Längsbewegung des axial verschiebbaren
Elements (4) erfassenden Nachweiseinrichtung (7), dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlage eines gestellseitigen Bauelements (8) der Längsführung (6) an
dem axial verschiebbaren Element (4) an zueinander schräg und in axialer
Richtung des axial verschiebbaren Elements (4) verlaufenden ersten
Schrägflächen (9,9') erfolgt und das axial verschiebbare Element (4) und die
Welle (3) über zweite Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5)
spielfrei ineinander greifen, wobei die ersten Schrägflächen (9,9') zwischen dem
gestellseitigen Bauelement (8) und dem axial verschiebbaren Element (4) und die
zweiten Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) gleiche
Neigungsrichtungen zueinander haben.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung (1) zur Erfassung einer Drehbewegung in einem Fahrzeug-Lenksystem. Eine Welle (3), deren Drehbewegung erfasst werden soll, ist in einem Gestell (2) drehbar gelagert. Auf der Welle (3) ist ein axial verschiebbares Element (4) angeordnet, das über eine die Drehbewegung der Welle (3) in eine Längsbewegung umformende, getriebliche Verbindung (5) mit der Welle (3) verbunden ist. Die getriebliche Verbindung (5) kann ein Gewinde oder eine schraubenförmige Kulissenführung oder ein Kugelumlauf sein. Das axial verschiebbare Element (4) ist mit Hilfe von einer in radialer Richtung vorgespannten Längsführung (6) und insbesondere mit einem gestellseitigen Bauelement (8) der Längsführung (6) axial geführt. Eine Nachweiseinrichtung (7), bestehend aus einem Signalgeber (14) an dem axial verschiebbaren Element (4) und einem Sensor (15) an dem Gestell (2) detektiert die Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements (4).

Um die getriebliche Verbindung (5) zusammen mit der Längsführung (6) spielfrei zu gestalten, ist vorgesehen, dass die Anlage des gestellseitigen Bauelements (8) an dem axial verschiebbaren Element (4) an zueinander schräg und in axialer Richtung des axial verschiebbaren Elements (4) verlaufenden ersten Schrägflächen (9,9') erfolgt und das axial verschiebbare Element (4) und die Welle (3) über zweite Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) spielfrei ineinander greifen. Die ersten Schrägflächen (9,9') und die zweiten Schrägflächen (10,10') haben gleiche Neigungsrichtungen zueinander.

(Fig. 1,2)

Fig.1

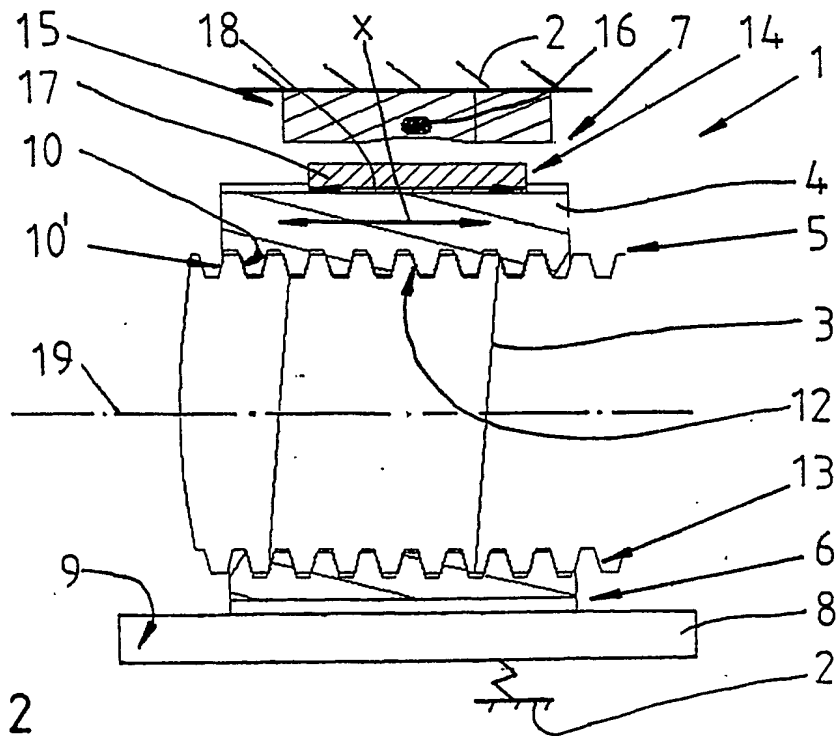
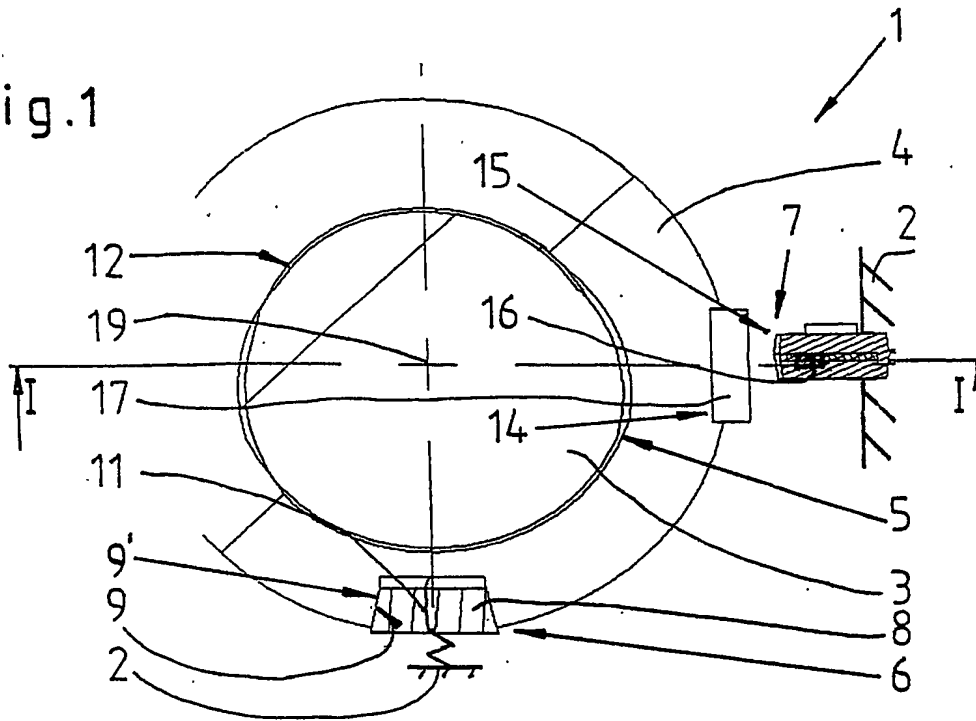
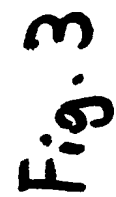


Fig.2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.